

OHN10105150616

مدلسازی فیزیکی شمع‌های راندنی به کمک دستگاه فشار مخروطی همه‌جانبه

علی آبرنج^۱، مسعود زارع^۲، ابوالفضل اسلامی^۳

۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۲ - دانشجوی دکتری ژئوتکنیک دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۳ - دانشیار دانشکده مهندسی عمران و محیط‌زیست دانشگاه صنعتی امیرکبیر

:
a.abranj@aut.ac.ir

خلاصه

مدلسازی فیزیکی ابزاری قدرتمند جهت شناخت رفتار پدیده‌های ژئوتکنیکی می‌باشد که به کمک آن می‌توان به بررسی مسائلی چون فرآیند ایجاد یک پدیده، مطالعه پارامتریک و رفتارسنجی آن و سنجش روش‌های تحلیلی و عددی پرداخت. مدلسازی فیزیکی ژئوتکنیکی به طور کلی به دو دسته اصلی مدلسازی در سطوح تنش پایین (مدلسازی ساده (Ig))، مدلسازی در سطوح تنش بالا تقسیم می‌شود. از آنجا که رفتار پدیده‌های ژئوتکنیکی تابع سطوح تنش می‌باشد لذا دسته دوم مدلسازی فیزیکی جهت مطالعه رفتاری پدیده‌ها مناسب‌تر می‌باشند. در این مطالعه ضمن معرفی دستگاه فشار مخروطی همه‌جانبه ساخته شده در دانشگاه صنعتی امیرکبیر، به‌عنوان دستگاه مناسب جهت مدلسازی پی‌های عمیق، به بررسی میدان تنش درون دستگاه به کمک انجام آزمایش‌های توزیع تنش پرداخته شده است تا بتوان چگونگی انطباق گرادیان تنش به‌وجود آمده در مدل را با گرادیان‌های تنش موجود در صحرای مورد ارزیابی قرار داد. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که دستگاه $FCV-AUT$ به‌خوبی می‌تواند شرایط تنش واقعی در محل را تا عمق حدود ۴۰ متر شبیه‌سازی نماید. در پایان نیز نتایج حاصل از مدلسازی فیزیکی شمع‌های راندنی لوله‌ای توخالی در درون دستگاه ارائه شده است. مقایسه مقادیر باربری نهایی حاصل از بارگذاری این شمع‌ها، با مقادیر حاصل از آنالیز استاتیکی تطابق خوبی را نشان می‌دهد.

کلمات کلیدی: مدلسازی فیزیکی، دستگاه فشار مخروطی همه‌جانبه، شمع راندنی، ظرفیت باربری

۱. مقدمه

مدلسازی فیزیکی ابزاری قدرتمند جهت شناخت رفتار پدیده‌های ژئوتکنیکی می‌باشد که به کمک آن می‌توان به بررسی مسائلی چون فرآیند ایجاد یک پدیده، مطالعه پارامتریک و رفتارسنجی آن و سنجش روش‌های تحلیلی و عددی پرداخت. مدلسازی فیزیکی ژئوتکنیکی به طور کلی به دو دسته اصلی مدلسازی در سطوح تنش پایین (مدلسازی ساده) و مدلسازی در سطوح تنش بالا تقسیم می‌شود. جهت افزایش سطح تنش در مدل‌های کوچک مقیاس و مدلسازی در سطح تنش نمونه واقعی دو راهکار کلی وجود دارد. راهکار اول مدلسازی در میدان گرانث سانتریفیوژی (شرایط Ng) و راهکار دوم افزایش تنش‌های اعمالی به مدل به صورت مصنوعی مانند مدلسازی در محفظه کالیبره ($Calibration Chamber$) می‌باشد. دستگاه سانتریفیوژ می‌تواند شرایط تنش در واقعیت از جمله سطح تنش و گرادیان تنش از سطح تا عمق مورد نظر را تا حد قابل قبولی مدلسازی کند. اما مدلسازی در این دستگاه دارای محدودیت‌هایی از جمله دسترسی محدود، مدلسازی در مقیاس‌های نسبتاً کوچک و مشکلات مربوط به مدلسازی در حالت چرخش دستگاه می‌باشد. مدلسازی در محفظه کالیبره (CC) مشکلات مدلسازی در سانتریفیوژ را نداشته، اما محدودیت عدم مدلسازی گرادیان تنش از سطح تا عمق را دارا می‌باشد. بنابراین محفظه کالیبره (CC) تنها برای مدلسازی مسائل در یک عمق خاص مناسب می‌باشد. با توجه به مسائل بسیار زیادی که در رابطه با پیهای عمیق و المانهای مشابه وجود دارد نیاز به یک دستگاهی که بتواند مزایای دستگاه سانتریفیوژ را در مدلسازی کامل شرایط تنش و نیز مزایای محفظه کالیبره در کاربرد آسان و مقیاس‌های مدل بزرگ‌تر را به‌طور توامان داشته باشد، احساس می‌شود. دستگاه فشار همه‌جانبه مخروطی (FCV) در واقع پاسخی به نیاز به یک دستگاه مدلسازی کامل برای پیهای عمیق بوده است. این دستگاه قادر است با توجه به شکل مخروط ناقص و اعمال فشار در

¹ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی ژئوتکنیک دانشگاه صنعتی امیرکبیر

² دانشجوی دکتری دانشگاه صنعتی امیرکبیر

² دانشیار دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست دانشگاه صنعتی امیرکبیر